

Janne Hautsalo, Hassan Al-Ramadani, Liisa Kilpilehto, Perttu Laukkanen

31.1.2019

**Fredriksberg, talot B-C**

Asiakas: NCC Suomi Oy

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Revisio A: Lisätty mitoitus päiväkodin huoneille

**JULKISIVUN ÄÄNIERISTYSMITOITUS****1 TAUSTA**

Kohde on Helsinkiin Sturenkadun ja Teollisuuskadun kulmaukseen suunniteltava uusi toimistorakennuskokonaisuus. Tässä raportissa esitetään kohteen talojen B - C julkisivun äänieristyksen mitoituskannan tulokset.

Kohteen A-talosta laadittu aiemmin äänieristysmitoitus, joka on raportoitu dokumentissa Akukon 160559-01 "Sturenkatu toimistot – Julkisivun äänieristysmitoitus" (1.7.2016).

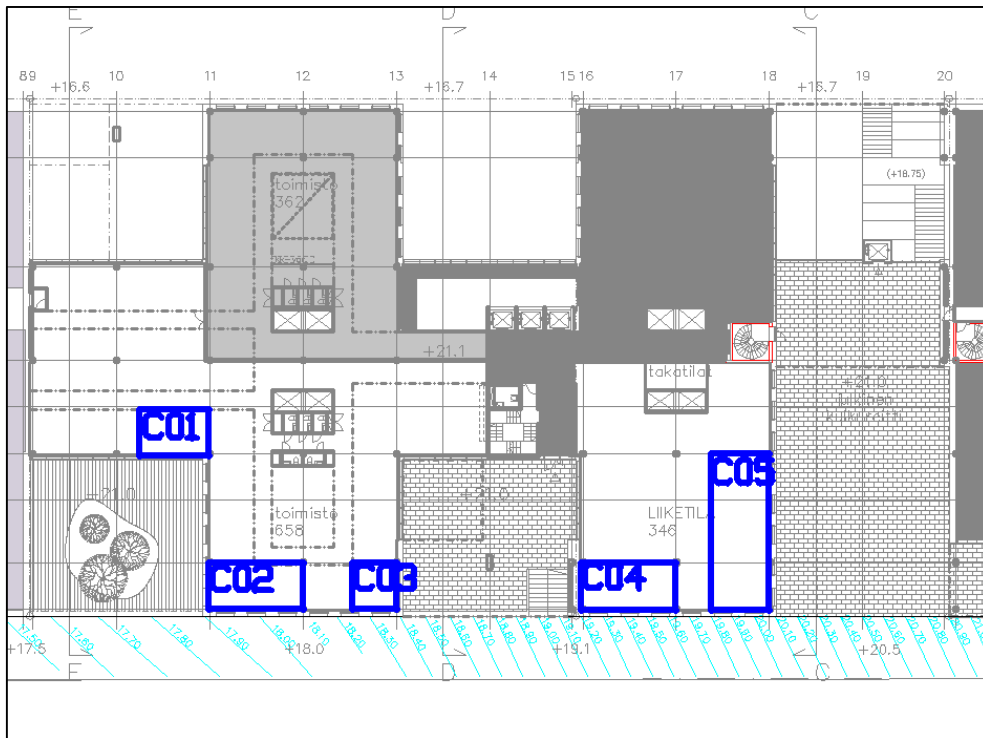
**2 MITOITUSLASKENTA****2.1 Yleistä**

Tässä raportissa esitettävä mitoituskalkentä tehtiin samojen periaatteiden mukaisesti kuin A-talossa (raportti Akukon 160559-01). **On kuitenkin huomattava, että tässä raportissa esitetyt rakennosakohtaiset vaatimukset poikkeavat hieman A-talon vaatimuksista, ja sikäli B- ja C-talojen osalta tulee varmistaa, että rakenteiden valinnassa noudatetaan tämän raportin luvussa 3 esitettyjä vaatimuksia.**

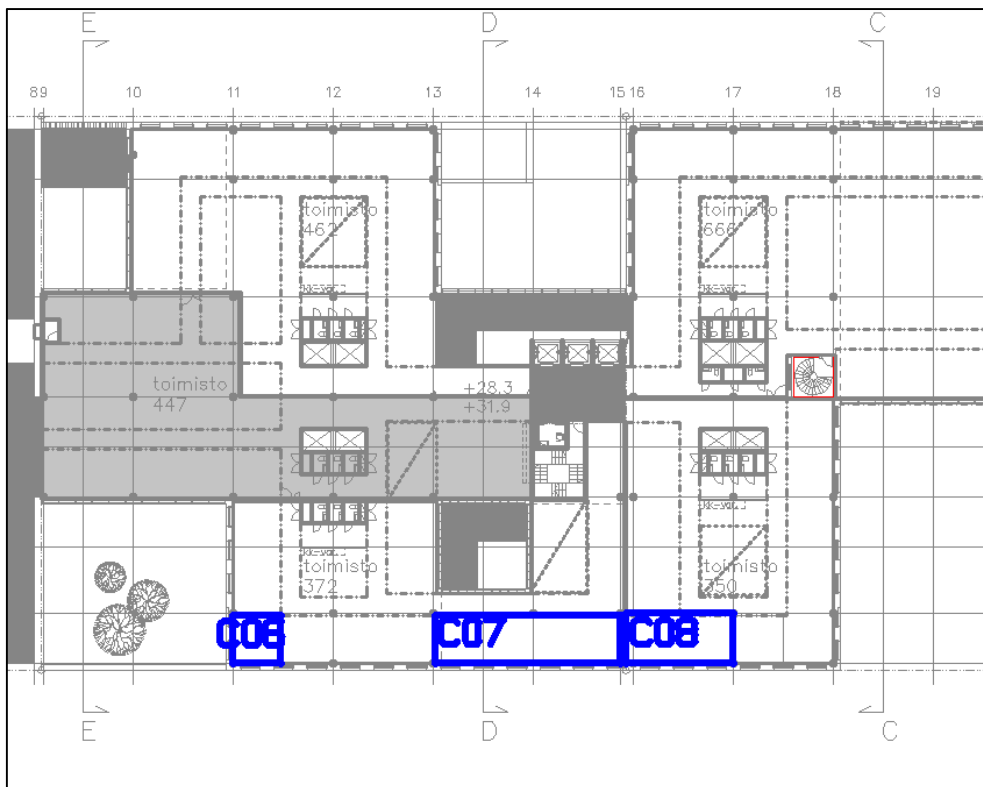
Mitoitus tehtiin Ympäristöministeriön laskentamenetelmän avulla [1]. Mitoitusmenetelmän avulla laskettiin huonekohtaisesti julkisivurakenteiden (ulkoseinä, ikkunat) äänieristysvaatimukset liikennemellua vastaan ( $R_w + C_{tr}$ ). Lasketut vaatimukset vaihtelevat huonekohtaisesti. Laskentaan valitut huoneet on esitetty kuvissa 1, 2 ja 3.

Mitoituskalkentassa huomioitiin sekä yhtenäiset avotoimistoalueet sekä muuntojoustavuuden takia pienemmät huonevaraukset sekä päiväkodin tilat. Päiväkodin julkisivurakenteille kohdistuvat äänieristysvaatimukset ovat huomattavasti kovempia kuin toimistotiloissa.

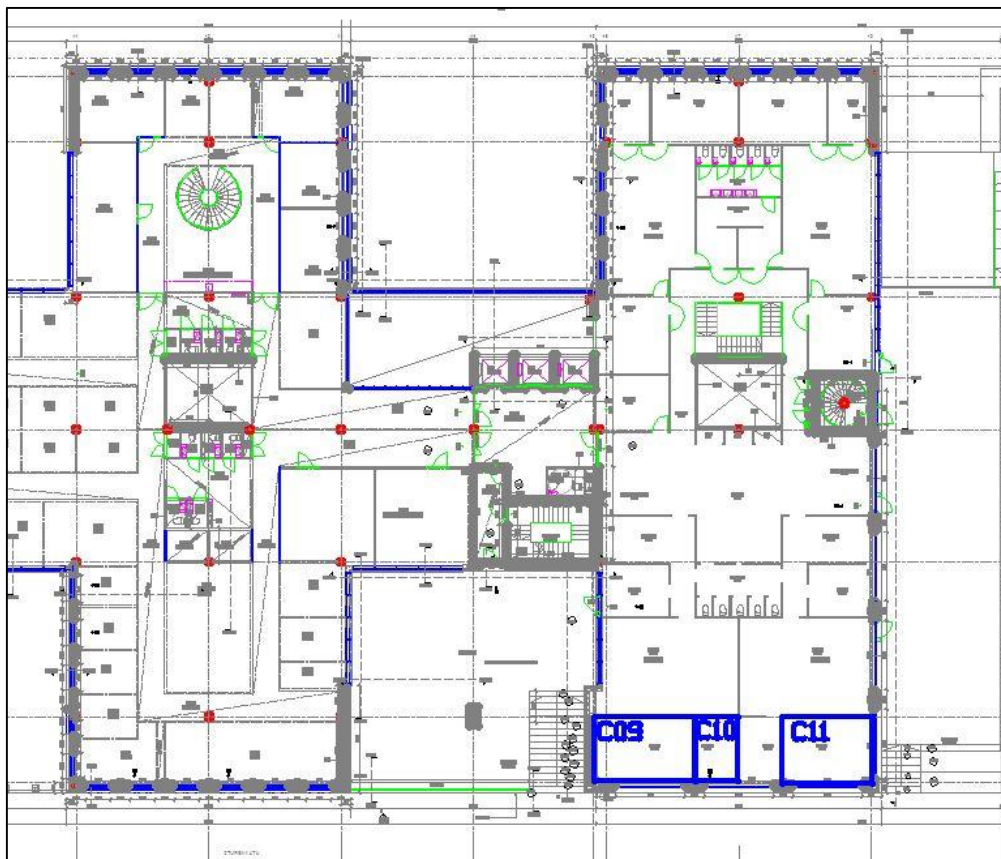
Tulosten yhteenvetotaulukko on liitteenä 1. Tilakohtaiset laskelmat on esitetty laskentapöytäkirjoissa C01...C11, jotka ovat myös raportin liitteenä.



Kuva 1. Kerros 2, laskentaan valitut tilat C01-C05.



Kuva 2. Kerros 4, laskentaan valitut tilat C06-C08.



Kuva 3. Kerros 2, laskentaan valitut tilat C09-C11.

## 2.2 Lähtötiedot

Asemakaavan (11.6.2013) mukaan kohteen julkisivuun kohdistuvan tieliikennemelun äänitaso on Sturenkadun puoleisella julkisivulla 72 dB ( $L_{Aeq}$ ).

Julkisivun äänieristysmitoituksen lähtökohtana käytettävä A-äänitasoerotus  $\Delta L$  muodostetaan vähentämällä julkisivuun kohdistuvasta tieliikennemelutasosta suurin sallittu sisätiloihin kantautuvan liikennemelun äänitaso. Standardin SFS 5907 *Rakennusten akustinen luokitus* viranomais määräystasoa vastaavaan luokkaan C perustuen sallittu sisämelutaso on toimistotiloissa 40 dB ( $L_{Aeq}$ ). Tähän perustuen vaadittava, mitoitukselaskennassa käytettävä A-äänitasoerotus on Sturenkadun puoleisen julkisivun liike- ja toimistotiloille  $\Delta L_A = 72 \text{ dB} - 40 \text{ dB} = 32 \text{ dB}$ .

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 2016 mukaan sallittu sisämelutaso päiväkodin tiloissa on 35 dB ( $L_{Aeq}$ ). Tähän perustuen vaadittava, mitoitukselaskennassa käytettävä A-äänitasoerotus on Sturenkadun puoleisen julkisivun päiväkodin tiloille  $\Delta L_A = 72 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 37 \text{ dB}$ .

Mitoitukselaskennassa käytettiin kohteen 18.5.2018 päivättyjä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustuksia, sekä päiväkodin tilojen osalta 11.1.2019 päivättyjä piirustuksia.

## 3 TULOKSET

### 3.1 Ulkoseinät ja yläpohjat

Rakennusten ulkoseinien ja kattorakenteiden laskennallinen äänieristysvaatimus liikennemelua vastaan vaihtelee huonetiloittain välillä  $R_w + C_{tr} \geq 42...49 \text{ dB}$ .

Rakennuksen toimisto- ja liiketilojen ulkoseinätyypit (US1, US4, US5 ja US6) täyttävät ulkoseinära-kenteille kovimmillaan kohdistuvan 45 dB vaatimuksen (alustavat rakennetyypit, 8.5.2018). Päiväko-din osalta ulkoseinätyyppi US1 täyttää vaatimuksen 49 dB. Muiden ulkoseinätyyppien osalta kom-mentit:

- US2: Lasiseinätyyppi (kts. kohta 3.2)
- US3: Lasiseinän umpiosa. Rakenteen äänieristävyys on noin  $R_w + C_{tr} = 40$  dB. Rakenteen ää-nieristävyys tulisi vastata vähintään lasiseinän äänieristävyttä. Rakenteen äänieristävyttä tulisi parantaa esim. lisäämällä sisäpintaan toinen kipsilevy suunnitellun kipsilevyn lisäksi tai paksuntamalla laseja.
- US5: Väliaikainen seinä laajennuksen suuntaan. Rakenteen äänieristävyys on noin  $R_w + C_{tr} = 40$  dB. Rakenteeseen on syytä lisätä 1 x 13 mm kipsilevy sisäpintaan (kipsilevyjen yhteismää-rä sisäpinnassa siis 3) Sturenkadun läheisyydessä moduulilinjaväleillä G-E.
- US7: Rakenne on ajoluiskan ja liiketilan välinen seinämä. Rakenteen äänieristävyys on arvi-omme mukaan yli 55 dB ( $R_w + C_{tr}$ ), mikä on riittävä.
- US9: Jätehuoneen ulkoseinä, ei vaatimuksia.

Rakennetyyppiirustusten mukaiset yläpohjatypit (YP1, YP2, YP3A, YP3B ja YP3C) täyttävät niille kovimmillaan kohdistuvan 45 dB vaatimuksen.

### 3.2 Ikkunat

Ikkunoiden äänieristysvaatimus tieliikennemelua vastaan vaihtelee välillä  $R_w + C_{tr} = 38...46$  dB.

Päiväkodin ikkunoiden äänieristysvaatimus on huomattavasti tiukempi kuin toimistotilojen, johtuen tiu-kemmasta sisämelutasovaatimuksesta.

Ikkunatoimittajan ja -valmistajan tulee viime kädessä vastata siitä, että kohteeseen valittavat ikkuna-rakenteet täyttävät esitetyt äänieristysvaatimukset.

## 4 HUOMIO NOUDATETTAVASTA VAATIMUSTASOSTA

Kuten aiemmin laaditussa talon A raportissa (Akukon 160559-01), tässä raportissa esitetty mitoitus-laskenta perustuu standardin SFS 5907 *Rakennusten akustinen luokitus* viranomaismääräysten edel-lyttämää vähimmäistasoa vastaavaan akustiseen luokkaan C. Luokan C mukaan toimistotiloihin (ml. neuvotteluhuoneet) kantautuvan ulkomelun keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  saa olla enintään 40 dB.

Mikäli Sturenkadun puoleisilla julkisivualueilla halutaan säilyttää muuntojoustavuusmahdollisuus neu-votteluhuoneiksi, joissa korkeaan akustiseen laatuun halutaan panostaa (esim. käyttö tärkeissä asiakastapaamisissa tai erityisesti videoneuvotteluja varten suunniteltu tila), on niiden osalta suositel-tavaa noudattaa SFS 5907 luokkien A ja B vaatimuksia (sisätiloihin kantautuvan ulkomelun keskiäänit-aso  $L_{Aeq}$  enintään 35 dB). Tällöin kappaleessa 3.2 esitetyt ikkunoiden äänieristysvaatimukset kove-nevat 5 dB.

Päiväkodin osalta, vaikkei määräyksissä varsinaisesti vaadita tiukempaa sisämelutasoa päiväkodin lepo-huoneille (kuin muille päiväkodin tiloille), suosituksemme on sijoittaa lepo-huoneet sisäpihan puo-lelle, tai vastaavasti käyttää sisämelutasovaatimuksena 30 dB ( $L_{Aeq}$ ) 35 dB ( $L_{Aeq}$ ) sijasta, jolloin lepo-huoneille tulisi 5 dB korkeampi julkisivun äänieristysvaatimus, kuin mitä tässä raportissa esitetty.

Hassan Alramadani, TkK  
Akustiikkakonsultti

Janne Hautsalo, DI, FISE PV  
Vanhempi Konsultti

## VIITTEET

1. Ympäristöopas **108**. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyden mitoittaminen. *Ympäristöministeriö*, Helsinki 2003.

## Julkisivuäänieristävyyden tarkistuslaskenta

projekti: 160559 Fredriksberg, talot B-C  
 pvm: 21.8.2018  
 laskija: HAR



pöytäkirja	huonetila	tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	huonetilan lattiapinta-ala	kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	YM raportin 108/2003 mukaiset äänieristysvaatimukset				pienet rakennusosat	(pienet rakennusosat jos monta)
						koko julkisivu	ulkoseinä ja kattorakenne	(kattorakenne jos lentomelua)	ikkunat ja ovet		
		$S$ m <sup>2</sup>	$SS_i$ m <sup>2</sup>	$S_H$ m <sup>2</sup>	$DL$ dB	$R_{tr,vaad}$ dB	$R_{A,tr,seinä}$ dB	$R_{A,tr,katto}$ dB	$R_{A,tr}$ dB	$D_{n,e,A,,tr}$ dB	$D_{n,e,A,,tr}$ dB
	maksimi	60,5	24,6	69,0		46	49	51	46	51	53
	minimi	8,4	5,1	10,0		39	42	44	38	44	46
1605595-C01-9739	talo B, 2. krs, toimisto 658	19,5	14,7	24,5	32	39	42	44	39	44	46
1605595-C02-9740	talo B, 2. krs, toimisto 658	39,8	15,0	33,0	32	41	44	46	40	46	48
1605595-C03-9741	talo B, 2. krs, toimisto 658	25,4	5,1	15,4	32	42	45	47	39	47	49
1605595-C04-9742	talo C, 2. krs, liiketila 346, C04	39,8	11,0	33,5	32	41	44	46	39	46	48
1605595-C05-9743	talo C, 2. krs, liiketila 346, C05	60,5	24,6	69,0	32	39	42	44	38	44	46
1605595-C06-9744	talo B, 4. krs, toimisto 372	24,4	9,6	14,8	32	42	45	47	41	47	49
1605595-C07-9745	talo B, 4. krs, toimisto 372, C07	48,8	20,8	57,6	32	39	42	44	38	44	46
1605595-C08-9746	talo C, 4. krs, toimisto 350	28,3	11,0	35,6	32	39	42	44	38	44	46
1605595-C09-1055	talo C, päiväkotiki, 2. krs, tila 2	33,3	12,2	24,0	37	46	49	51	45	51	53
1605595-C10-1055	talo C, päiväkotiki, 2. krs, tila 4	8,4	7,4	10,0	37	44	47	49	44	49	51
1605595-C11-1055	talo C, päiväkotiki, 2. krs, tila 2	31,2	23,1	22,0	37	46	49	51	46	51	53

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo B, 2. krs, toimisto 658

**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	19,5 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	14,7 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	24,5 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	0 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	0 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,75

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>39</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>42</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>39</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>44</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo



## Fredriksberg, talot B-C

### Julkisivuäänieristyksen mitoitus

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaaaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino



Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo B, 2. krs, toimisto 658

### Laskennan lähtötiedot:

---

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	39,8 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	15,0 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	33,0 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	2 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,38

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>41</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>46</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>40</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>48</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki  
Huonetila: talo B, 2. krs, toimisto 658**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	25,4 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	5,1 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	15,4 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	3 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-3 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,20

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>42</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>45</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>47</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>39</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>47</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>49</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki  
Huonetila: talo C, 2. krs, liiketila 346, C04**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	39,8 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	11,0 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	33,5 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	2 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-2 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,28

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>41</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>46</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>39</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>48</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki  
Huonetila: talo C, 2. krs, liiketila 346, C05**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	60,5 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	24,6 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	69,0 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	0 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,41

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>39</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>42</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>38</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>44</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo



## Fredriksberg, talot B-C

### Julkisivuäänieristyksen mitoitus

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaaaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino



Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo B, 4. krs, toimisto 372

### Laskennan lähtötiedot:

---

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	24,4 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	9,6 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	14,8 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	3 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,39

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>42</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>45</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>47</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>41</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>47</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>49</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristööppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaaaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki  
Huonetila: talo B, 4. krs, toimisto 372, C07**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	48,8 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	20,8 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	57,6 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	0 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,43

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>39</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>42</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>38</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>44</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo C, 4. krs, toimisto 350

**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	32 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	28,3 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	11,0 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	35,6 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	0 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,39

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>39</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>42</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>38</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>44</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 21.8.2018

Tekijä:



Hassan Al-Ramadani

Tarkastaja:



Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo C, päiväkotii, 2. krs, tila 2

**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	37 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	33,3 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	12,2 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	24,0 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	2 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	-1 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,37

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>46</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>49</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>51</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>45</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>51</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>53</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 31.1.2019

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo



**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo C, päiväkotii, 2. krs, tila 4

**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	37 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	8,4 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	7,4 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	10,0 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	0 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	0 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,88

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>44</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>47</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>49</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>44</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>49</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>51</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 31.1.2019

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo

**Fredriksberg, talot B-C**  
**Julkisivuäänieristyksen mitoitus**

Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti

Tilaja: NCC Suomi Oy  
PL 13, 00281 Helsinki

Tilaus: 6.8.2018

Yhteyshenkilö: Mikko Leino

Kohde: Fredriksberg, talot B-C  
Sturenkatu, 00510 Helsinki

Huonetila: talo C, päiväkotii, 2. krs, tila 2

**Laskennan lähtötiedot:**

kaavamääräystä vastaava äänitasoerotus	$\Delta L$	=	37 dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	$S$	=	31,2 m <sup>2</sup>
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	$\Sigma S_i$	=	23,1 m <sup>2</sup>
huonetilan lattiapinta-ala	$S_H$	=	22,0 m <sup>2</sup>
absorptioalan korjaustermi	$K_1$	=	2 dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	$K_2$	=	0 dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,74

**Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset:**

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	<b>46</b>	dB	$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7$ dB
ulkoseinä ja kattorakenne	$R_{A,tr,seinä}$	≥	<b>49</b>	dB	$R_{A,tr,seinä} \geq R_{tr,vaad} + 3$ dB
kattorakenne jos lentomelua	$R_{A,tr,katto}$	≥	<b>51</b>	dB	$R_{A,tr,katto} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	<b>46</b>	dB	$R_{A,tr} \geq R_{tr,vaad} + K_2$
pienet rakennusosat	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>51</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 5$ dB
pienet rakennusosat jos useita	$D_{n,e,A,tr}$	≥	<b>53</b>	dB	$D_{n,e,A,tr} \geq R_{tr,vaad} + 7$ dB

**Huomiot:**

Helsingissä, 31.1.2019

Tekijä:

Tarkastaja:

Hassan Al-Ramadani

Janne Hautsalo